PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA MADRE Y MAESTRA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA.

Máquinas Eléctricas I

Grupo (6109)

Tarea #1

Realizado por:	**Abel Ventura**
	Saviel Torres
	Isaac Capelouto
	Ángel López
Matrícula / ID:	10146771
	10146770
	10145340
	10144184

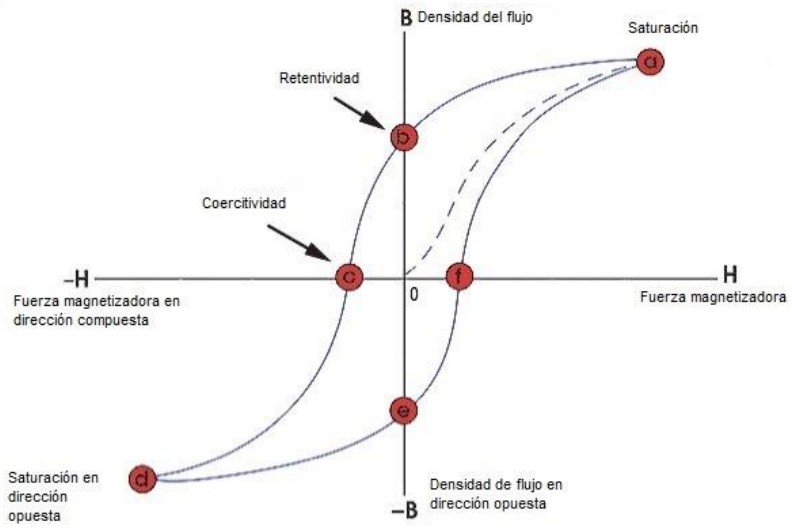
Fecha de entrega:	23/01/25
Entregado a:	Prof. Yamil Yunes

Santiago, Rep. Dom.

Pérdidas por histéresis

La pérdida por histéresis en un núcleo de hierro o de material ferromagnético es la energía necesaria para lograr una reorientación de dominios durante el ciclo de la corriente alterna aplicada a los devanados. Esta energía es disipada en calor dentro del núcleo. Es posible demostrar que el área bajo la curva de un ciclo de histéresis es directamente proporcional a las pérdidas de energía ocasionadas por un ciclo de corriente alterna. Luego, cuanto más pequeño sea el recorrido por la gráfica de la FMM aplicada al núcleo, menor será el área bajo la curva de histéresis y menores serán las pérdidas asociadas a este fenómeno.

Y he aquí un concepto muy importante. Estas pérdidas se incrementan con el aumento de la frecuencia de operación de las corrientes de conmutación generadoras del flujo magnético. Es muy importante considerar este detalle, por ejemplo, en el diseño de transformadores tipo flyback en fuentes conmutadas aisladas. De hecho, la frecuencia de conmutación es un parámetro de diseño para dichas fuentes. La evaluación de pérdidas por histéresis y la selección de materiales ferromagnéticos adecuados para la fabricación del transformador, constituyen dos variables importantísimas de diseño. Sin embargo, no son las únicas. En el próximo apartado analizaremos otros tipos de pérdidas de origen magnético, como las llamadas pérdidas de Foucault o pérdidas por efectos parásitos. También se deben tener en cuenta pérdidas de origen intrínsecamente eléctrico, como las pérdidas Joule por circulación de corriente en los devanados. **(Salguero, 2013, pp. 26–27).**



¿Por qué ocurre la curva de histéresis?

Para entender el comportamiento de los materiales ferromagnéticos es necesario conocer algo acerca de su estructura. Los átomos del hierro y los de los materiales similares (cobalto, níquel y algunas de sus aleaciones) tienden a tener sus campos magnéticos fuertemente alineados entre sí. Dentro del metal hay unas pequeñas regiones llamadas dominios, en las que todos los átomos se alinean con sus campos magnéticos apuntando en una misma dirección, de modo que el dominio actúa dentro del material como un pequeño imán permanente. Una pieza de hierro no manifiesta polaridad magnética definida porque los dominios se encuentran dispuestos al azar en la estructura del material. La figura 1-12 representa un ejemplo de la estructura de los dominios en un trozo de hierro.

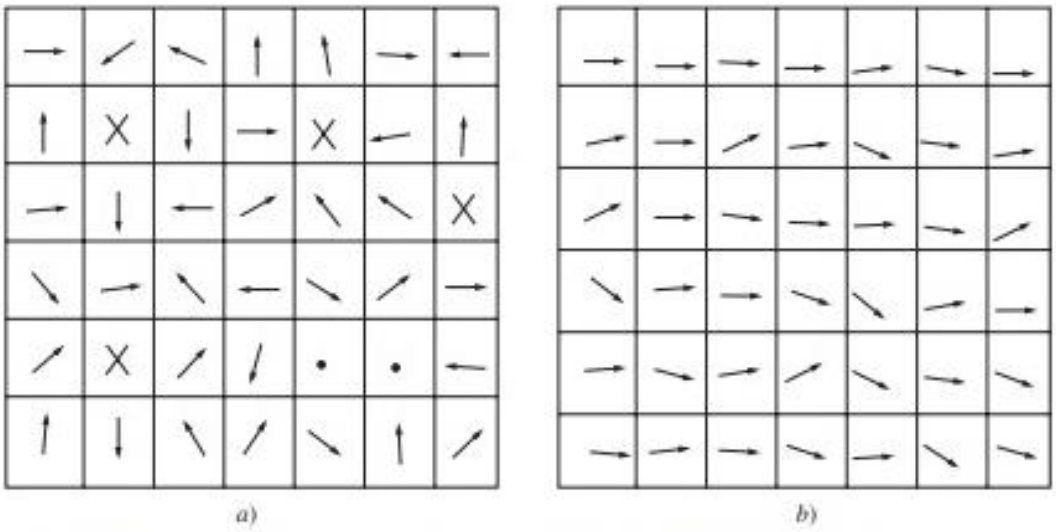


FIGURA 1-12 *a*) Dominios magnéticos orientados al azar. *b*) Dominios magnéticos alineados en presencia de un campo magnético externo.

Cuando se aplica un campo magnético externo a este trozo de hierro, los dominios orientados en la dirección del campo exterior crecen a expensas de los dominios orientados en otras direcciones, debido a que los átomos adyacentes cambian físicamente su orientación con el campo magnético aplicado. Los átomos adicionales, alineados con el campo, incrementan el flujo magnético en el hierro, lo cual causa el alineamiento de más átomos que incrementan la intensidad del campo magnético. Este efecto de retroalimentación positiva es la causa de que el hierro adquiera una permeabilidad mayor que el aire.

A medida que el campo magnético externo se fortalece, dominios completos alineados en otras direcciones se orientan como una unidad para alinearse con el campo. Por último, cuando casi todos los átomos y dominios en el hierro se han alineado con el campo externo, el incremento de la fuerza magnetomotriz puede ocasionar tan sólo un aumento de flujo igual al que ocurriría en el espacio libre (es decir, cuando todos los dominios se encuentran alineados, ya no habrá más retroalimentación para reforzar el campo). En este momento, el hierro estará saturado con el flujo. Ésta es la situación que se muestra en la región saturada de la curva de magnetización de la figura 1-10. La histéresis se produce porque cuando el campo magnético exterior se suprime, los dominios no se ubican de nuevo al azar. ¿Por qué los dominios permanecen alineados? Porque los átomos requieren energía para recuperar su posición anterior. La energía para el alineamiento original la proveyó el campo magnético exterior; cuando el campo magnético exterior se suprime, no hay una fuente que ayude a que los dominios regresen a sus posiciones. El trozo de hierro es ahora un imán permanente. **(Chapman, 2012, pp. 20–21).**

Ley de Lenz

La ley de Lenz esta basada o es una ampliación que da mas detalles de la ley de Faraday. La ley de Faraday establece que "si un l ujo atraviesa una espira de alambre conductor, se inducirá en ésta un voltaje directamente proporcional a la tasa de cambio del flujo con respecto al tiempo." (Chapman, 2012, pp 22)

La ecuación que describe esto es la siguiente:

$$e_{ind} = -\frac{d\Phi}{dt}$$

Sabiendo esto, podemos decir que la ley de Lenz lo que determina que la dirección del voltaje inducido siempre será opuesta al flujo de la fuente que lo produjo. La dirección quedara de tal forma que si se unieran los terminales de la bobina en corto, se generara un flujo opuesto al inicial. En otras palabras, la energía se conserva de tal forma que el trabajo producido en un sistema se convierte en energía eléctrica a través de una corriente inducida. Esto asegura que los transformadores tengan un correcto funcionamiento. Ya que la corriente secundaria inducida se opondrá a los cambios en la primaria.

$$e_{ind} = -N\frac{d\Phi}{dt}$$

Referencias bibliográficas

Salguero, F. (2013). Máquinas eléctricas USERS (pp. 26–27).

Chapman, S. J. (2012). Máquinas eléctricas (5ta ed., pp. 20–21). McGraw-Hill.